

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10115237 A**

(43) Date of publication of application: **06.05.98**

(51) Int. Cl.

F02D 29/00

B60K 41/28

F02D 29/04

F02D 41/04

F02D 41/04

// B60K 35/00

(21) Application number: **08270027**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(22) Date of filing: **11.10.98**

(72) Inventor: **ASHIDA MASAOKI**

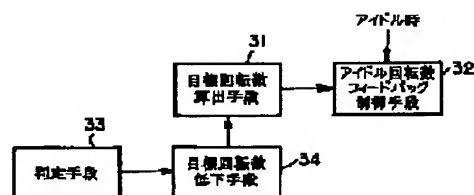
(54) **ENGINE IDLING SPEED CONTROL DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve stopping property and fuel consumption economy of a vehicle during short-time parking or in a state of waiting for starting at an intersection, and also improve derivability for putting the vehicle into a garage and following up a front car.

SOLUTION: A target engine speed NT at the time of idling is calculated by calculation means 31 according to an operation condition of an engine. An engine idling speed is feedback-controlled by, idle speed feed back control means 32 by the use of torque control means according to deviation in respect to the target engine speed NT such that an engine speed NE is converged to be the target engine speed NT at the time of idling. A target engine speed reduction means 34 reduces the target engine speed in the case that a vehicle is stopped, an automatic transmission is in a running range and braking is applied, while does not reduce the target engine speed in the case that the vehicle runs, the automatic transmission is in a running range and braking is applied.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-115237

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

F 0 2 D 29/00

F 0 2 D 29/00

D

B 6 0 K 41/28

B 6 0 K 41/28

F 0 2 D 29/04

F 0 2 D 29/04

C

41/04

3 1 0

41/04

3 1 0 G

3 3 0

3 3 0 G

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-270027

(22) 出願日

平成8年(1996)10月11日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 芦田 雅明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

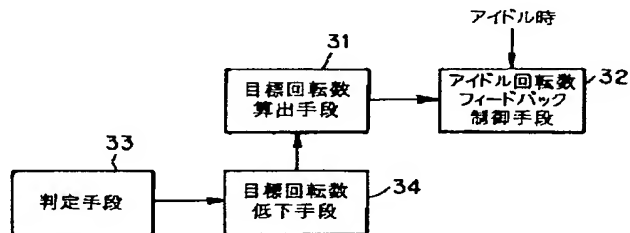
(74) 代理人 弁理士 後藤 政喜 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エンジンのアイドル回転数制御装置

(57) 【要約】

【課題】 短時間の駐車や交差点での発進待ちでの車両の停止性、燃費の改善と、車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性の改善との両立を図る。

【解決手段】 エンジンの運転条件に応じてアイドル時の目標回転数NTを算出手段31が算出し、アイドル時にエンジン回転数NEがこの目標回転数NTに収束するように目標回転数NTとの偏差に応じトルク制御手段を用いてアイドル回転数フィードバック制御手段32がアイドル回転数のフィードバック制御を行う。この場合に、目標回転数低下手段34は、自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時に前記目標回転数を低下させ、また自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両走行時に前記目標回転数を低下させない。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの運転条件に応じてアイドル時の目標回転数を算出する手段と、

アイドル時にエンジン回転数がこの目標回転数に収束するように目標回転数との偏差に応じトルク制御手段を用いてアイドル回転数のフィードバック制御を行う手段とを備えるエンジンのアイドル回転数制御装置において、自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時かそれとも自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両走行時かを判定する手段と、

この判定結果より自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時に前記目標回転数を低下させ、また自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両走行時に前記目標回転数を低下させない手段とを設けたことを特徴とするエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 2】 前記自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時になったタイミングより所定の遅れ時間が経過した後に前記目標回転数を低下させることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 3】 前記自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時に前記目標回転数を徐々に低下させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 4】 前記目標回転数を低下させるときのエンジン回転計の指示感度を鈍化させることを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 5】 前記低下した目標回転数を元の目標回転数に復帰させるときのエンジン回転計の指示感度を鈍化させることを特徴とする請求項 1 から 4 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 6】 エンジン冷機状態では前記目標回転数を低下させないことを特徴とする請求項 1 から 5 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 7】 エアコン作動時に前記目標回転数を低下させないことを特徴とする請求項 1 から 6 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 8】 前記トルク制御手段は空気量制御手段であることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 9】 前記トルク制御手段は燃料量制御手段であることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【請求項 10】 前記トルク制御手段は点火時期制御手段であることを特徴とする請求項 1 から 7 までのいずれか一つに記載のエンジンのアイドル回転数制御装置。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明はエンジンのアイドル回転数制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 回転の不安定なアイドル状態での負荷変動による回転の落ち込みを防止するため実回転数がアイドル時の目標回転数と一致するようにアイドル回転数のフィードバック制御を行うとともに、スロットルバルブが全閉位置にありかつ自動変速機が走行レンジにある場合においてブレーキ操作が行われたとき（ブレーキペダルが踏み込まれたときまたはサイドブレーキが引かれたとき）、ブレーキ操作が行われないうちよりその目標回転数を下げようとしたものがある（特開昭 6 2 - 2 3 3 4 2 9 号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の装置では、車速条件を考慮しないため、

①短時間の駐車や交差点での発進待ちのため走行レンジのままブレーキ操作を行って車両を停止させているときと

②車庫入れ時、渋滞路での前車追従時などブレーキペダルを踏みながらのアイドル自走時とを同じように扱うことになっている。このため、②のアイドル自走時においても、ブレーキペダルが踏み込まれるたびに目標回転数が低下し（アイドル回転が低下し）、これによりクリープ力が不足して車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性が低下する。車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などクリープ力での走行が要求されるときにも目標回転数を低下させると、クリープ力の不足によりブレーキペダルを緩めただけでは車両がひとりでに動かない

（あるいは非常に緩慢な動きとなる）ことになってしまい、車両を動かすために改めてアクセルペダルの踏み増しをしなければならなくなるので、クリープ力によりひとりでに動く車両をブレーキペダルを踏みながらコントロールする場合に比べて、車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでの運転性が悪くなるのである。

【0004】 かといって、①と②のケースで目標回転数が同じである従来の装置において、②のケースに対応するため、目標回転数の低下した状態でも十分なクリープ力を与えたのでは、①のケースでクリープ力が大きくなり、これに対応する大きなブレーキ力が必要となり、かつ燃費も悪くなってしまう。

【0005】 また、従来の装置では、エンジンが暖機状態にあるのか冷機状態にあるのか、あるいはエアコンが作動しているのかそれとも非作動であるのかを考慮しないため、エンジン冷機状態やエアコン作動時にも目標回転数を低下させたのでは、大きな回転変動やエンジンストールが発生する。

【0006】 そこで本発明は、①の車両停止時には目標回転数を低下することにより、短時間の駐車や交差点で

3

の発進待ちでの車両の停止性と燃費を改善する一方で、②のアイドル自走時には目標回転数を低下しないことにより、車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性を改善することを第1の目的とし、さらにエンジン冷機状態やエアコン作動時にも目標回転数を低下しないことにより、エンジン冷機状態やエアコン作動時の回転変動やエンジンストールの発生を防止することを第2の目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明では、図7に示すように、エンジンの運転条件に応じてアイドル時の目標回転数NTを算出する手段31と、アイドル時にエンジン回転数NEがこの目標回転数NTに収束するように目標回転数NTとの偏差に応じトルク制御手段を用いてアイドル回転数のフィードバック制御を行う手段32とを備えるエンジンのアイドル回転数制御装置において、自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時かそれとも自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両走行時かを判定する手段33と、この判定結果より自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時に前記目標回転数を低下させ、また自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両走行時に前記目標回転数を低下させない手段34とを設けた。

【0008】第2の発明では、第1の発明において前記自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時になったタイミングより所定の遅れ時間が経過した後に前記目標回転数を低下させる。

【0009】第3の発明では、第1または第2の発明において前記自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態での車両停止時に前記目標回転数を徐々に低下させる。

【0010】第4の発明では、第1から第3までのいずれか一つの発明において前記目標回転数を低下させるときのエンジン回転計の指示感度を鈍化させる。

【0011】第5の発明では、第1から第4までのいずれか一つの発明において前記低下した目標回転数を元の目標回転数に復帰させるときのエンジン回転計の指示感度を鈍化させる。

【0012】第6の発明では、第1から第5までのいずれか一つの発明においてエンジン冷機状態では前記目標回転数を低下させない。

【0013】第7の発明では、第1から第6までのいずれか一つの発明においてエアコン作動時に前記目標回転数を低下させない。

【0014】第8の発明では、第1から第7までのいずれか一つの発明において前記トルク制御手段が空気量制御手段である。

【0015】第9の発明では、第1から第7までのい

4

れか一つの発明において前記トルク制御手段が燃料量制御手段である。

【0016】第10の発明では、第1から第7までのいずれか一つの発明において前記トルク制御手段が点火時期制御手段である。

【0017】

【発明の効果】第1の発明では、アイドル回転数のフィードバック制御を行う場合において、

①短時間の駐車や交差点での発進待ちのため走行レンジのままブレーキ操作を行って車両を停止させているときと

②車庫入れ時、渋滞路での前車追従時などブレーキペダルを踏みながらのアイドル自走時とで目標回転数が異なり、②のケースでは目標回転数が低下することがないので、車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性が向上する。車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでは目標回転数を低下させることなく十分なクリープ力を与えてひとりでに車両を自走（前進または後退）させ、ブレーキペダルを軽く踏みながら車両をコントロールするほうが、クリープ力が足りないため車両が自走できず代わってアクセルペダルを踏み増しすることにより車両を動かす場合よりも車庫入れ時や渋滞路での前車追従などでの運転性が良好となるのである。

【0018】これに対して、①のケースでは目標回転数が低下するので、短時間の駐車や交差点での発進待ちをする場合の車両の停止性が改善され、燃費もよくなる。①と②のケースとも同じ目標回転数となる従来装置において、②のケースに対応するため目標回転数の低下した状態でも十分なクリープ力を与えたのでは、①のケースでクリープ力が大きくなり、これに対応する大きなブレーキ力が必要となるのであるが、第1の発明では②のケースより①のケースにおいて目標回転数を低くするので、短時間の駐車や交差点での発進待ちにおける車両の停止性を悪くするような事態が生じることがないのである。

【0019】このようにして第1の発明では、自動変速機が走行レンジにありかつ制動力が働いている状態においても、車両停止時にだけ目標回転数を低下し、車両走行時には目標回転数を低下させないので、短時間の駐車や交差点での発進待ちにおける車両の停止性の改善と車庫入れ時や渋滞時の前車追従時などのアイドル自走時での運転性の改善とをともに両立することができる。

【0020】ブレーキペダルには、踏力など他性能からの要求によりブレーキスイッチのONとOFFの切替時に必要となるヒステリシスを設定するのに十分なストロークを確保することができない。しかしながら、第2の発明では遅れ時間TDLYを設けることにより、制御のハンチングを防止することができる。

【0021】第3の発明では、目標回転数の低下に際してはステップ的に低下させるのではなく、徐々に低下させ

5

ているので、目標回転数のステップ変化に伴うトルク変動を抑制することができる。

【0022】第4の発明では、目標回転数を低下させる時の実回転数の変化をリアルタイムでエンジン回転計に表示させるのではなく、指示感度を鈍化させるので、回転数を低下させる操作をしていないのに、実回転数が急激に落ちていくという違和感が運転者に生じることを避けることができる。

【0023】第5の発明では、低下した目標回転数を元の目標回転数に復帰させるときにも、エンジン回転計の指示感度を鈍化させるので、回転数を上昇させる操作をしていないのに、実回転数が急激に上がっていくという違和感が運転者に生じることを避けることができる。

【0024】従来の装置では、エンジンが暖機状態、冷機状態のいずれにあるのか、またエアコンが作動しているのかしていないのかを考慮しないため、エンジン冷機状態やエアコン作動時にも目標回転数を低下させると、過度の回転変動やエンジンストールが発生するのであるが、第6と第7の各発明ではエンジン冷機状態やエアコン作動時には目標回転数を低下させないので、エンジン冷機状態やエアコン作動時に目標回転数を低下させることによる過度の回転変動やエンジンストールの発生を防止できる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1において1はエンジン本体である。吸入空気はエアクリーナ2から流入するが、その流量はアクセルペダルと連動するスロットルバルブ3により調整され、この調整された吸入空気がコレクタ4にいったん蓄えられたあと分岐管5を経て各気筒のシリンダに供給される。燃料はECU11からの噴射信号に基づき燃料噴射弁6から吸気ポートに向けて噴射される。また、ディストリビュータ12、点火プラグ13などからなる点火装置により、シリンダ内のガスに点火が行われ、シリンダ内で燃焼したガスは排気通路8へ排出され、排気中のHC、CO、NOxが三元触媒9により浄化される。

【0026】ECU11にはディストリビュータ12に内蔵されるクランク角センサ15からのRef信号と1°信号、エアフローメータ16からの吸入空気量信号、スロットルセンサ17からのスロットル開度信号、水温センサ18からの冷却水温信号等が入力され、これらに基づいて運転状態を判断しながら燃料噴射量（空燃比）と点火時期を制御する。

【0027】上記のスロットルバルブ3をバイパスする補助空気通路19には、ECU11からの出力信号により直接作動するロータリーソレノイド式の補助空気弁20を備える。補助空気弁20は一定の周波数によりON-OFF駆動され、ON時間割合が大きくなるほど補助空気量が増加する。

【0028】ECU11では、冷却水温、始動後の経過

6

時間、バッテリー電圧、パワステ油圧スイッチ、エアコンスイッチ、自動変速機のセレクト位置などによりアイドル時の目標回転数を定めており、アイドル回転数のフィードバック制御条件の成立時になると実際の回転数がアイドル時の目標回転数と一致するように、上記のON時間割合（つまりONデューティ）のフィードバック量を求め、このフィードバック量によって、補助空気弁20に与えるONデューティの基本値を補正する。なお、補助空気弁20と一体でFICDソレノイド（図示しない）が構成されており、エアコンの作動時には補助空気弁20とこのFICDソレノイドにより目標回転数に制御されるようになっている。

【0029】さて、アイドル回転数のフィードバック制御を行っている場合において、短時間の駐車や交差点での発進待ちのため自動変速機が走行レンジにある状態のままブレーキ操作を行って車両を停止させているときには、大きなクリープ力が必要でないため、スロットルバルブ3が全閉位置にありかつ自動変速機が走行レンジにある場合においてブレーキ操作が行われたとき（ブレーキペダルが踏み込まれたときまたはサイドブレーキが引かれたとき）、ブレーキ操作が行われないうちより目標回転数を下げるようにした従来の装置がある。

【0030】しかしながら、従来の装置では、車速条件を考慮しないため、車庫入れ時、渋滞路での前車追従時などブレーキペダルを踏みながらのアイドル自走時においても、ブレーキペダルが踏み込まれるたびに目標回転数が低下し（アイドル回転が低下し）、これによりクリープ力が不足して車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性が低下する。

【0031】これに対処するため本発明では、アイドル回転数のフィードバック制御を行っている場合において、アイドルかつ走行レンジでの車両停止時には、従来と同じに目標回転数を低下することにより短時間の駐車や交差点での発進待ちでの車両停止性と燃費を改善する一方で、車庫入れ時、渋滞路での前車追従時などブレーキペダルを踏みながらのアイドル自走時には目標回転数を低下しないことにより、車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性を改善する。

【0032】ECU11で実行されるこの制御の内容を、以下のフローチャートにしたがって説明する。

【0033】図2のフローチャートは、補助空気弁20を用いてアイドル回転数のフィードバック制御を行うためのもので、一定時間毎（たとえば10ms毎）に実行する。

【0034】ステップ1ではフィードバックフラグFISCFB（始動時に“0”に初期設定）をみる。ここで、フィードバックフラグFISCFBは、別の10msジョブ（図示しない）により車速、エンジン回転数NE、スロットル開度TVOに基づいて設定している。たとえば、次の条件（1）～条件（3）のすべてを満たす

7

ときにフラグFISCFBを“1”にセットし、どれか一つの条件でも解除されるとフラグFISCFBを“0”にリセットする。

【0035】条件〈1〉：スロットル開度TVOが全開状態であるとき

条件〈2〉：エンジン回転数が所定回転数（一定回転数）N1以下であるとき

条件〈3〉：車速が所定値（たとえば8 km/h程度）以下であるとき

FISCFB=1のとき（アイドル回転数のフィードバック制御条件の成立時）はステップ2に進み、補助空気弁20に与えるONデューティの基本値BISC [%]を求める。

【0036】ステップ3では目標回転数NTを演算する。このNTの演算については、図3のフローチャートにより説明する。

【0037】図3においてステップ11では第1の目標回転数NT1を算出する。ここで、第1の目標回転数NT1は従来のアイドル時の目標回転数のことで、勾配路での停止性やアイドル自走時の運転性等を考慮し、冷却水温TW、始動後の経過時間、バッテリー電圧、パワステ油圧スイッチ、エアコンスイッチ、自動変速機のセレクト位置などにより予め定めている。たとえば図4に示したように、セレクト位置が走行レンジにある場合にエアコンが非作動状態より作動状態に切換えられるとNT1が所定値だけアップされる。また、ほぼ40℃以下の低温状態でセレクト位置が非走行レンジにあるときには、エンジンストールやトルク変動、回転変動などが生じないようにNT1が高められる。

【0038】ステップ12では目標回転数を下げる条件かどうかの判定を行うが、このための具体的な内容は図5に示す。目標回転数を下げる条件であるかどうかの判定は、図5のステップ31～36の内容を一つずつチェックすることにより行い、各項目のすべてを満たしたときに目標回転数を下げる条件の成立時と、一つでも反するときには目標回転数を下げる条件の非成立時であると判断する。

【0039】すなわち、

ステップ31：エンジンの暖機状態である、

ステップ32：アイドル運転条件である、

ステップ33：エアコンが非作動である、

ステップ34：自動変速機が走行レンジである、

ステップ35：制動状態である、

ステップ36：車速が0 km/hである、

ときに、ステップ37、38でフラグFNDWN（始動時に“0”に初期設定）に“1”を入れるとともにタイマtを起動し、そうでなければステップ39、40、41に移行してフラグFNDWNに“0”を入れるとともに初回フラグ（始動時に“0”に初期設定）に“0”を入れ、タイマtをリセットする。FNDWN=1により

8

目標回転数を下げる条件の成立時であることを、またFNDWN=0により目標回転数を下げる条件の非成立時であることを表すわけである。タイマtは目標回転数を下げる条件の成立時よりの経過時間を計測するためのものである。

【0040】上記ステップ31～36のうち、ステップ31、33、36が本発明により新たに追加した部分で、ステップ31の暖機状態は水温条件より、ステップ33のエアコンの非作動はエアコンスイッチより、ステップ36の車速が0 km/hであることは車速信号よりそれぞれ判定する。

【0041】ここで、エンジン冷機状態で目標回転数を下げさせないのは、エンジンの燃焼が安定していない冷機状態で目標回転数を落としたのでは、回転変動が大きくなったりエンジンストールが発生するからである。同様に、エアコン作動時に目標回転数を下げさせないのも、エアコン作動時に目標回転数下げると、回転変動が大きくなったりエンジンストールが発生するからである。

【0042】また、車速≠0 km/hのとき目標回転数を下げさせないのは次の理由からである。車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などクリープ力での走行が要求される（つまり車速≠0 km/hのとき）にも目標回転数を低下させると、クリープ力の不足によりブレーキペダルを緩めただけでは車両がひとりでに動かないことになってしまい、車両を動かすためにアクセルペダルの踏み増しをしなければならなくなる。これに対して、車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでは目標回転数を低下させることなく十分なクリープ力を与えてひとりでに車両を自走（前進と後退）させ、ブレーキペダルを踏みながら車両をコントロールしたほうが車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでの運転性が良好となるのである。

【0043】なお、上記ステップ32のアイドル運転条件はスロットル開度信号、エンジン回転数信号、車速信号などより、ステップ34の走行レンジは自動変速機用コントロールユニットからの変速レンジ信号（Dレンジセレクト状態）を受信することによりそれぞれ従来と同様に判定する。

【0044】また、ステップ35の制動状態は、ブレーキスイッチからの信号より判定する。ここで、ブレーキスイッチは、図6に示したように、ブレーキペダルストロークが要求制動力の得られるストローク位置以上となったときONとなるスイッチである。

【0045】このようにして目標回転数を下げる条件であるかどうかの判定を行ったら図3のステップ13に戻り、フラグFNDWNをみて、FNDWN=0のとき

（目標回転数を低下させる条件の非成立時）のときはステップ23に進んで、第1の目標回転数NT1をそのまま目標回転数NTに入れて図3のフローを終了する。

【0046】FNDWN=1（目標回転数を低下させる条件の成立時）になると、ステップ14に進み、タイムt（すでに図5のステップ38で起動させている）と予め定めた遅れ時間TDLYを比較し、 $t < TDLY$ であるあいだはステップ23の操作を実行して図3のフローを終了し、やがて $t \geq TDLY$ になるとステップ15以降に進む。

【0047】ここで、遅れ時間TDLYは、目標回転数を低下させる条件が成立したタイミングから実際に目標回転数を低下させるまでの待ち時間である。ブレーキペダルには踏力など他性能からの要求によりブレーキスイッチのONとOFFの切換時に必要となるヒステリシスを設定するのに十分なストロークが確保できないため、これに代えて、遅れ時間TDLYを設けることより、制御のハンチングを防止するようにしたものである。

【0048】ステップ15～22は、目標回転数を第1の目標回転数NT1から後述する第2の目標回転数NT2（ $NT2 < NT1$ ）へと滑らかに低下させるための部分である。

【0049】ステップ15では初回フラグ（始動時に“0”に初期設定）をみる。FNDWN=1となった後に初めてステップ15に進んでくるときは初回フラグ=0であるため、ステップ15よりステップ16に進み、第2の目標回転数NT2を算出する。NT2は、目標回転数を低下させることによって

- 1）他性能への影響がないように
- 2）運転者に与える違和感が生じないように、
- 3）エンスト不安感を与えないように

設定する。たとえば1）の観点からはNレンジのときの油量収支からの要求回転数もしくは変速機の切換時の必要油量が確保される回転数であることを満足する必要がある。

【0050】ステップ17、18では、第1の目標回転数NT1から所定値（正の値）DNだけ差し引いた値を目標回転数NTとし、初回フラグに“1”を入れたあと、ステップ19で次回制御のためNTの値を前回の目標回転数を格納する変数NT（old）に移して図3のフローを終了する。

【0051】ステップ18での初回フラグの“1”へのセットにより次回制御時はステップ15よりステップ20に流れ、NT（old）より所定値DNだけ差し引いた値を目標回転数NTとする。ステップ21ではこのNTと第2の目標回転数NT2（既にステップ16で得ている）を比較し、 $NT > NT2$ のときはステップ19の操作を実行して図3のフローを終了する。ステップ20の繰り返しによりやがて $NT \leq NT2$ となるので、このときはステップ22に進んでNT2をNTに入れ（NTをNT2に制限し）、ステップ19の操作を実行して図3のフローを終了する。

【0052】このようにして目標回転数NTの演算を終

了したら図2のステップ4に戻り、目標回転数NTと実回転数NEとの差 ΔN [rpm]を計算し、この差に基づいてONデューティのフィードバック量ISCFB [%]を求め、ステップ6においては

$$ISCON = BISCON + ISCFB$$

の式によりONデューティISCON [%]を計算し、このISCONをステップ7において補助空気弁制御用の出力レジスタに転送する。

【0053】アイドル回転数のフィードバック制御では、目標回転数NTより実回転数NEが低いとき、フィードバック量を大きく（補助空気弁20を通過する流量を増加）してエンジントルクを増し、この逆に目標回転数NTより実回転数NEが高いときフィードバック量を小さくしてエンジントルクを減らすことで、アイドル回転数を目標回転数NTへと収束させるのである。

【0054】ここで、本実施形態の作用を説明する。

【0055】本実施形態では、アイドル回転数のフィードバック制御を行う場合において、

①短時間の駐車や交差点での発進待ちのため走行レンジのままブレーキ操作を行って車両を停止させているときと

②車庫入れ時、渋滞路での前車追従時などブレーキペダルを踏みながらのアイドル自走時とで目標回転数が異なる。つまり②のケースのうちクリープ力だけで車両が自走するときは図5においてステップ31、32、33、34、35、39と流れ、また②のケースのうちブレーキペダルを踏んで車両スピードを減速しているときはステップ31、32、33、34、35、36、39と流れ、いずれの場合もフラグFNDWN=0（つまり目標回転数を低下させない）となるので、車庫入れの際や渋滞路で前車を追従する際の運転性が向上する。車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでは目標回転数を低下させることなく十分なクリープ力を与えてひとりでに車両を自走させ、ブレーキペダルを軽く踏みながら車両スピードをコントロールするほうが、クリープ力が足りないため車両が自走できず代わってアクセルペダルを踏み増しすることにより車両を動かす場合よりも車庫入れ時や渋滞路での前車追従時などでの運転性が良好となるのである。

【0056】これに対して、①のケースでは、図5においてステップ31、32、33、34、35、36、37と流れてフラグFNDWN=1（つまり目標回転数を低下させる）となるので、勾配路で短時間の駐車や交差点での発進待ちをするときの車両停止性が向上し、燃費もよくなる。①と②のケースとも同じ目標回転数となる従来装置において、②のケースに対応するため目標回転数の低下した状態でも十分なクリープ力を与えたのでは、①のケースでクリープ力が大きくなり、これに対応する大きなブレーキ力が必要となるのであるが、第1実施形態では、①のケースでは②のケースより目標回転数

11

を低くするので、短時間の駐車や交差点での発進待ちのための車両の停止性を悪くするような事態が生じることがないのである。

【0057】また、第1実施形態では、エンジン冷機状態やエアコン作動時には目標回転数を低下させないことで、エンジン冷機状態やエアコン作動時の回転変動やエンジンストールの発生を防止できる。

【0058】また、目標回転数の低下に際してはステップ的に低下させるのではなく、徐々に低下させるので、目標回転数のステップ変化に伴うトルク変動を抑制することができる。

【0059】この場合に、目標回転数の低下に追従して実回転数が低下する。このときの実回転数の変化をリアルタイムでエンジン回転計に表示させるのではなく、運転者への影響を考慮して指示感度を鈍化させる（たとえば①回転計の針の落ちるスピードを実際より遅らせる。②指示するステップをたとえば50回転きざみから100回転きざみへと粗くする）こともできる。これによって回転数を低下させる操作をしていないのに、実回転数が急激に落ちていくという違和感が運転者に生じることが避けることができる。

【0060】また、目標回転数を低下させる条件でなくなった場合は、車両性能からの要求より速やかに第1の目標回転数NT1にまで復帰させる必要があるが、この場合（第1の目標回転数に復帰させる場合）にもエンジン回転計の指示感度を鈍化させることで、実回転数が急激に上がっていくという違和感が運転者に生じることが避けることができる。

【0061】実施形態では、目標回転数を低下させる際のスピードを一定としているが、応答性を高めるため最初はスピードを高め、後半ではオーバーシュート为了避免するためスピードを落とすようにすることもできる。

【0062】実施形態では要求制動力が生じるブレーキペダルストロークとなったときONとなるブレーキスイッチを設けているが、これに限られるものでなく、従来のスイッチ（ストップランプスイッチ、ASCDスイッチ（オートクルーズの解除スイッチのこと）など）に機能追加（スイッチの2段化など）したものでもかまわない。ストップランプスイッチで例にとると、従来のストップランプスイッチは、図6に示したように、ブレーキ油圧が立ち上がる前にも接点が閉じる（ONとなる）ものであるが、要求制動力の得られるブレーキペダルストローク位置で閉じる第2の接点を追加し、この第2の接点からの信号を、上記のブレーキスイッチに代えて用いるのである。

【0063】実施形態では空気量制御手段を用いてのアイドル回転数のフィードバック制御で説明したが、これに限られるものでない。たとえば、補助空気量を増加する代わりに

①燃料噴射量を増やす、…

12

②アシストエアインジェクタの場合はアシストエアを増やす、

③電気信号によりスロットルバルブ開度を制御するようにした、いわゆる電制スロットルバルブにおいてスロットルバルブ自体の動作によって空気量を増やす、といった方法が考えられる。

【0064】これらは、いずれも最終的にはトルクを増量させるものである。したがって、点火時期を進角させることによってトルクを増量させることができるのであるから、点火時期制御手段を用いてのアイドル回転数のフィードバック制御でもかまわない。

【0065】実施形態では、燃料噴射弁を各気筒の吸気ポートに設けた、いわゆるMPI方式で説明したが、燃焼室内に直接燃料を噴射する方式のものにも適用することができる。

【0066】実施形態では、クランク角センサ15がディストリビュータ内蔵されるもので説明したが、フライホイールのリングギアに対向して設けたクランク角センサを用いることもできる。

【0067】実施形態では、ロータリーソレノイド式の補助空気弁20で説明したが、ステップモータ式の補助空気弁でもかまわない。

【0068】実施形態では、アイドル時の目標回転数を定めるのに、パワステ油圧スイッチ、エアコンスイッチを用いているが、これに限られるものでなく、パワステ油圧スイッチに代えてパワステ油圧を検出する手段の出力を、またエアコンスイッチに代えてエアコン負荷（たとえばエアコン用コンプレッサの吐出圧など）を検出する手段の出力を用いることができる。同様に、実施形態ではエアコンの作動、非作動を判定するのにもエアコンスイッチを用いているが、エアコンスイッチに代えてエアコン負荷を検出する手段の出力を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態の制御システム図である。

【図2】吸入空気量制御手段を用いてのアイドル回転数のフィードバック制御を説明するためのフローチャートである。

【図3】目標回転数NTの演算を説明するためのフローチャートである。

【図4】第1の目標回転数NT1の特性図である。

【図5】目標回転数を下げる条件の判定を説明するためのフローチャートである。

【図6】第1実施形態の作用を説明するための波形図である。

【図7】第1の発明のクレーム対応図である。

【符号の説明】

6 燃料噴射弁

11 ECU

15 クランク角センサ

50

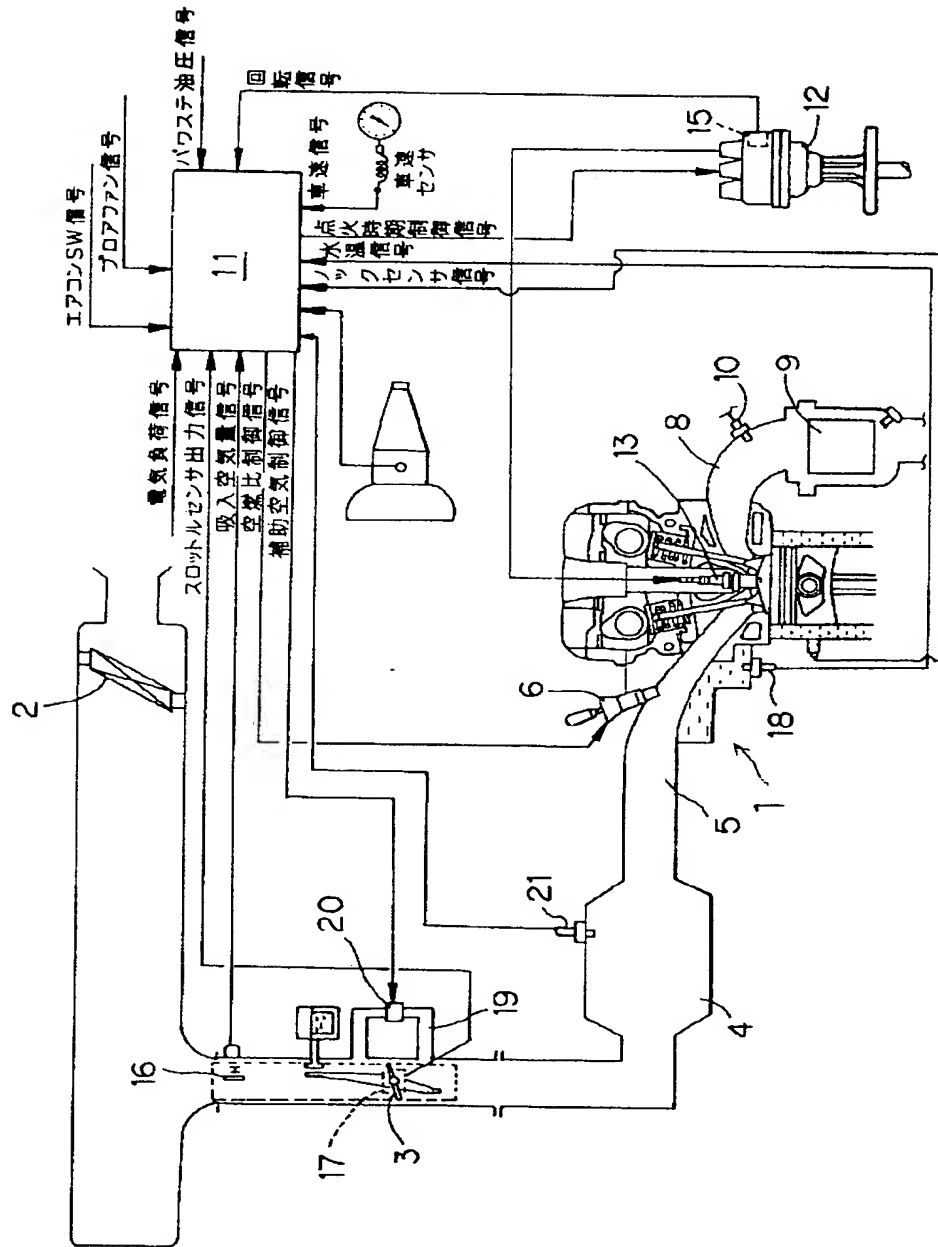
13

14

16 エアフローメータ

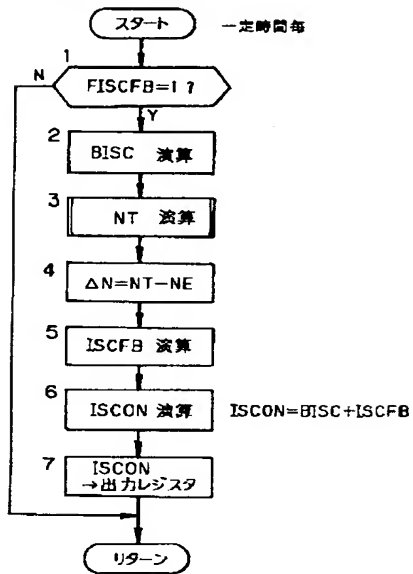
* * 20 補助空気弁 (吸入空気量制御手段)

【図1】



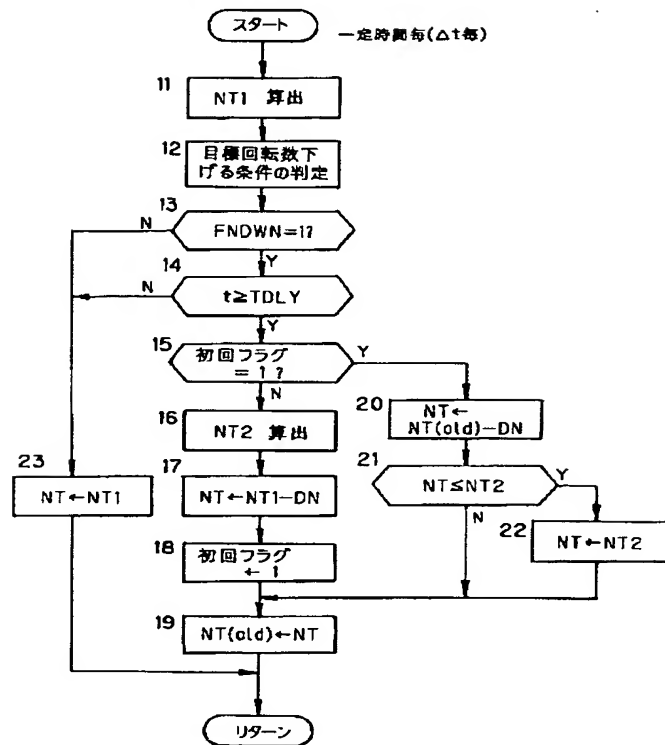
【図2】

アイドル回転数のフィードバック制御

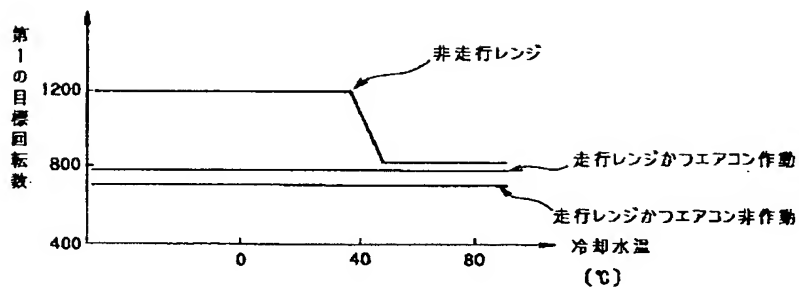


【図3】

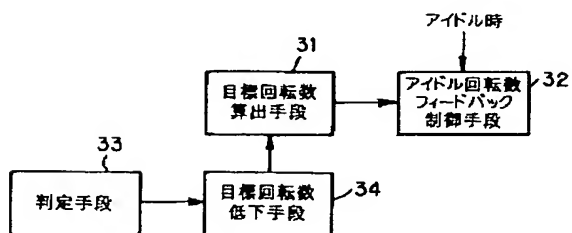
目標回転数の演算



【図4】

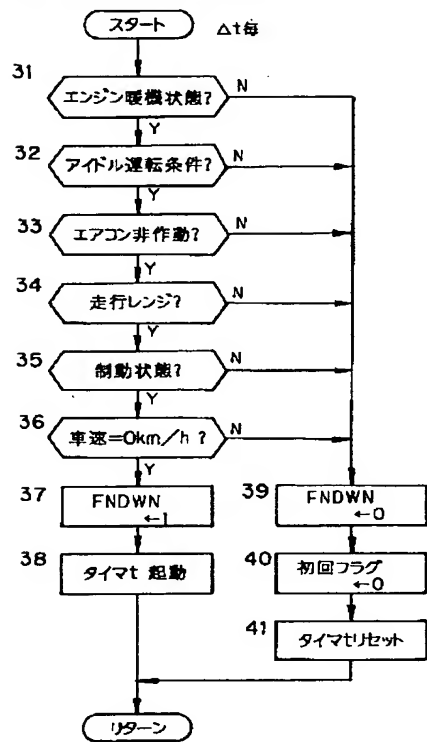


【図7】

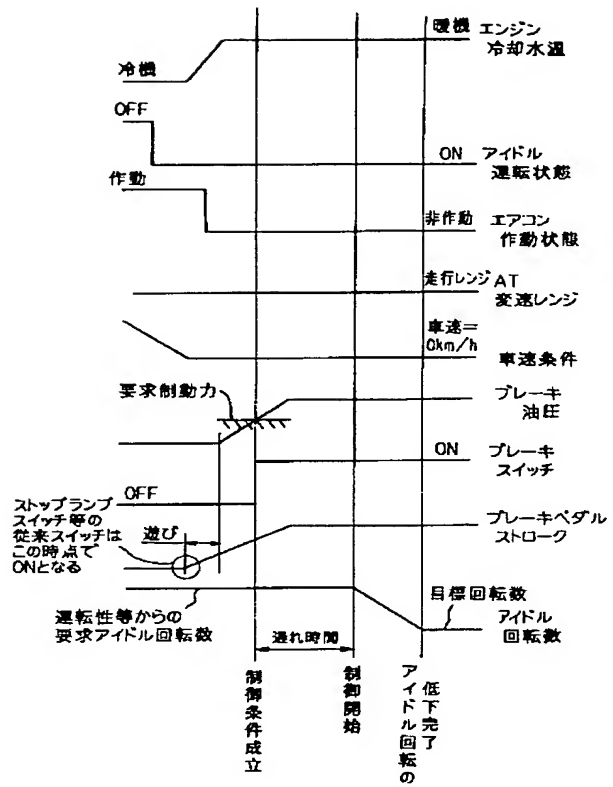


【図5】

目標回転数下げる条件の判定



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
// B 6 0 K 35/00

識別記号

F I
B 6 0 K 35/00

Z